

MENU

SEARCH

INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 05165972

(43)Date of publication of application: 02.07.1993

(51)Int.Cl.

G06F 15/72
G06K 1/00
H04N 1/40

(21)Application number: 03329164

(22)Date of filing: 12.12.1991

(71)Applicant:

(72)Inventor:

FUJITSU LTD

SATO KAZUHIKO

KONAKA TOSHIO

NAKAMURA SEIKICHI

MOROO JUN

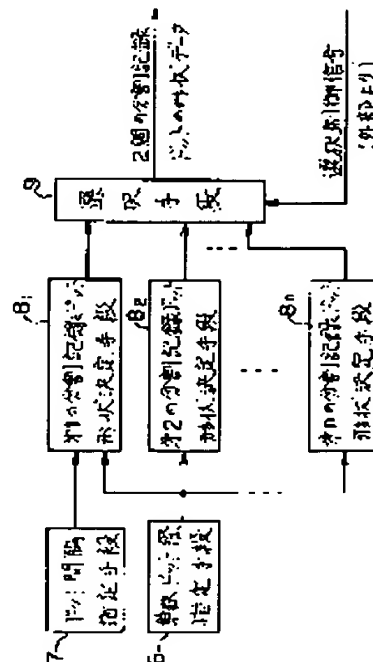
MIKAMI TOMOHISA

(54) PICTURE QUALITY IMPROVEMENT SYSTEM OF IMAGE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve picture quality by dividing some of dots into two dots in a subscanning direction as to the picture quality improvement system of the image device such as a printer which improves the picture quality of an input image by reducing the jag of the image.

CONSTITUTION: This system is equipped with a means 6 which specifies the diameter of individual dots of input image data, a means 7 which specifies the intervals of the individual dots, plural means 8a, 8b,... which determine the shapes of two divided dots by different methods, and a means 9 which selects one of the outputs of the means 8a, 8b,... with an external control signal and outputs it as shape data on the divided dots.



LEGAL STATUS

BEST AVAILABLE COPY

[Date of request for examination] 12.10.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

[MENU](#)[SEARCH](#)[INDEX](#)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-165972

(43) 公開日 平成5年(1993)7月2日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/72	3 5 0	9192-5 L		
G 0 6 K 1/00		2116-5 L		
H 0 4 N 1/40	1 0 1 C	9068-5 C		

審査請求 未請求 請求項の数6

(全25頁)

(21) 出願番号 特願平3-329164

(22) 出願日 平成3年(1991)12月12日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 佐藤 一彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 胡中 俊雄

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 中村 盛吉

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大菅 義之 (外1名)

最終頁に続く

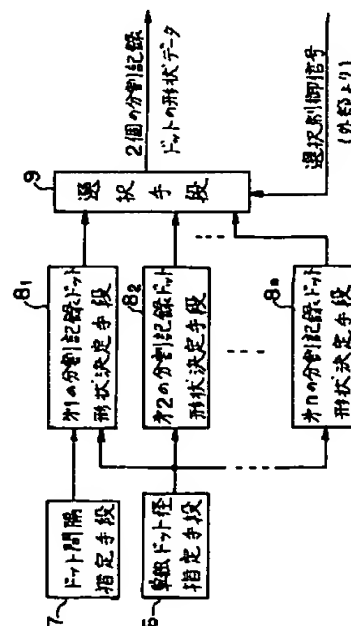
(54) 【発明の名称】 画像装置における画質改善方式

(57) 【要約】

【目的】 画像のジャギーを減少させて入力画像の画質を向上させる、プリンタ等の画像装置における画質改善方式に関し、ドットの一部を副走査方向の2個のドットに分割して画質を改善することを目的とする。

【構成】 入力画像データ内の単独ドットの径を指定する手段6と、単独ドットの間隔を指定する手段7と、異なる方法によって2個の分割ドットの形状を決定する複数の手段8_a、8_b、・・・と、手段8_a、8_b、・・・の出力のいずれかを、外部からの制御信号によって選択し、分割ドットの形状データとして出力する手段9とを備えるように構成する。

図1の発明の原理ブロック図



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像を改善して出力する装置において、入力画像データにおける単独のドットの大きさを指定する単独ドット径指定手段(6)と、

該単独ドットの間隔を指定するドット間隔指定手段(7)と、

ジャギー低減のために該単独ドットの一部をそれぞれ2個の副走査方向に並ぶドットに分割するに際して、該単独ドット径指定手段(6)、ドット間隔指定手段(7)の出力を用いて該2個の分割ドットの形状を決定する第1の分割ドット形状決定手段(8₁)、および単独ドット径指定手段(6)の出力を用いて、それぞれ異なる決定方法により、該2個の分割ドットの形状を決定する第2、・・・、第nの分割ドット形状決定手段(8₂、・・・8_n)と、

該第1、第2、・・・、第nの分割ドット形状決定手段(8₁、8₂・・・8_n)の出力のいずれかを、該単独ドットの大きさと間隔とに応じて外部から入力される選択制御信号によって選択し、2個の分割ドットの形状データとして出力する選択手段(9)とを備えたことを特徴とする画像装置における画質改善方式。

【請求項2】 入力画像を改善して出力する装置において、入力画像データにおける単独のドットの大きさを指定する単独ドット径指定手段(6)と、

該単独ドットの間隔を指定するドット間隔指定手段(7)と、

ジャギー低減のために該単独ドットの一部をそれぞれ2個の副走査方向に並ぶドットに分割するに際して、該単独ドット径指定手段(6)、ドット間隔指定手段(7)の出力を用いて該2個の分割ドットの形状を決定する第1の分割ドット形状決定手段(8₁)、および単独ドット径指定手段(6)の出力を用いて、それぞれ異なる決定方法により、該2個の分割ドットの形状を決定する第2、・・・、第nの分割ドット形状決定手段(8₂、・・・8_n)と、

入力画像データからジャギー部分の直線が主走査方向と成す傾きを検出する傾き検出手段(10)と、

該傾き検出手段(10)の出力する選択制御信号によって、該第1、第2、・・・、第nの分割ドット形状決定手段(8₁、8₂・・・8_n)の出力のいずれかを 40 選択し、該2個の分割ドットの形状データとして出力する選択手段(11)とを備えたことを特徴とする画像装置における画質改善方式。

【請求項3】 前記第1の分割ドット形状決定手段(8₁)が、副走査方向の前記2個の分割ドットの幅が前記単独ドットの直径と等しくなるように、該2個の分割ドットの形状を決定することを特徴とする請求項1、または2記載の画像装置における画質改善方式。

【請求項4】 前記第2の分割ドット形状決定手段(8₂)が、副走査方向の前記2個の分割ドットの直径の和 50

が前記単独ドットの直径と等しくなるように、該2個の分割ドットの形状を決定することを特徴とする請求項1、または2記載の画像装置における画質改善方式。

【請求項5】 前記第3の分割ドット形状決定手段(8₃)が、副走査方向の前記2個の分割ドットの直径の和が前記単独ドットの直径の定数(1)倍と等しくなるように、該2個の分割ドットの形状を決定することを特徴とする請求項1、または2記載の画像装置における画質改善方式。

【請求項6】 前記第4の分割ドット形状決定手段(8₄)が、副走査方向の前記2個の分割ドットの面積の和が、前記単独ドット的面積と等しくなるように該2個の分割ドットの形状を決定することを特徴とする請求項1、または2記載の画像装置における画質改善方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーザプリンタ、LEDプリンタ、液晶プリンタ、熱転写プリンタ、インクジェットプリンタ等のプリンタ、すなわち画像形成装置もしくは画像表示装置に係わり、さらに詳しくは低解像度の記録方法のために生ずる画像のジャギー、すなわちギザギザを減少させて入力画像の画質を向上させる、画像形成装置もしくは画像表示装置における画質改善方法に関する。

【0002】

【従来の技術】画像形成装置として使われているプリンタは、現在300dpiの物が主流である。従って、電子計算機から出力される信号も、300dpiに対応しているものが多い。しかし、300dpiなどの低解像度のプリンタでは、図19に示すジャギーが目立つという欠点がある。この欠点をなくすためには、画素密度を増加させてやればよい。ところが、極く単純に画素密度を増加させると、ページバッファの増加と、エンジンの高精度化に伴うプリンタコストの増加に加えて、(1)巻間に流布されている300dpiの用のビットマップフォントが使えない、

(2)広く流通している300dpiの入力機器(スキャナ等)が使えないという欠点がある。ところで、レーザプリンタでは、副走査方向の画素密度を上げる、すなわち、紙送り/ドラム送りのピッチを上げることは難しく、仮にできたとしても高コストになる。一方、主走査方向の画素密度を上げるには、レーザ光を変調する周波数を高くするだけで良く、比較的容易・かつ低コストで実現可能である。そこで、主走査方向の画素の位置決め精度を3倍にし、また、画素の大きさを12段階に変えることにより、画質の向上を図る方法が提案されている(U.S.P 4,847,641)。この方法は、入力した画像の画素を、予め定められた大きさのマスクで切り取り、予めROMに書き込まれているパターンと比較し、パターンと一致した場合に、対応する画素の位置と大きさを修正する方法である。

【0003】図20はこの修正方法の説明図である同図においては入力データ1をサンプリングウィンドウ2で切り出し、右にあるテンプレート3と比較して、データが一致した場合に対応する画素の位置と大きさの変更が行われる。

【0004】また図19に示したような横方向の直線に近い角度のジャギーを低下させるために、本来1個の記録ドットで表現すべきものを副走査方向の2個のドットに分割して画質改善を行う方法がある。置き換えられる2個の記録ドットのそれぞれの大きさは、例えば文字や図形を実際に記録して、カットアンドトライでジャギーが目立たないようにチューニングを行って決定していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図20で説明したような方法では多くのマスクパターンを持つ必要があるために速度が遅く、マスクパターン記憶用のメモリ量が大きくなるという問題点と、限られたマスクパターンと完全に一致する画素配置についてしか修正が行われないという問題点があった。

【0006】また1個の記録ドットを副走査方向の2個のドットに分割して記録する方法を用いる場合には、チューニングのために人手による膨大な手間を必要とし、記録するプリンタのドット径が変わるとチューニング作業を再度繰り返したり、不十分なチューニングでは画質改善効果が少ないという問題点があった。

【0007】本発明は、それぞれ異なる分割記録ドット形状決定方式を用いる複数の形状決定手段の出力のいずれかを、記録ドットの直径とドット間隔、すなわちドットピッチとに応じて選択することにより、副走査方向の2個の分割記録ドットの形状を決定し、画質を改善することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】図1は第1の発明の原理ブロック図である。同図は入力画像を改善して出力する記録装置としての画像形成装置における画質改善方式の原理ブロック図である。

【0009】図1において単独ドット径指定手段6は、例えばドット径レジスタであり、入力画像データにおける単独の記録ドットの大きさ、例えば直径を指定し、ドット間隔指定手段7は例えばドット間隔レジスタであり、単独記録ドットの間隔、すなわちドットピッチを指定する。

【0010】第1の記録ドット形状決定手段8₁は、単独記録ドットの一部をジャギー低減のためにそれぞれ2個の副走査方向に並ぶ記録ドットに分割するに際して、単独ドット径指定手段6とドット間隔指定手段7の出力を用いて、2個の分割記録ドットの形状を決定する。また第2、第3、・・・、第nの分割記録ドット形状決定手段8₂、8₃、・・・8_nは、単独ドット径指定手段

6の出力を用いて、それぞれ異なる方法によって副走査方向の2個の分割記録ドットの形状を決定する。

【0011】選択手段9は、これら第1、第2、・・・、第nの分割記録ドット形状決定手段の出力のいずれかを、単独記録ドットの大きさと間隔とに応じて外部、例えば入力パネルから入力される選択制御信号によって選択し、2個の分割記録ドットの形状データとして、例えばプリンタのレーザ光学系を制御するレーザ制御回路に出力する。

【0012】図2は第2の発明の原理ブロック図である。同図を第1の発明の原理を示す図1と比較すると、第1、第2、・・・、第nの分割記録ドット形状決定手段の出力のうちのいずれかを選択する選択手段11に対する選択制御信号として、傾き検出手段10の出力が用いられる点が異なっている。この傾き検出手段10は、入力画像データからジャギー部分の直線が主走査方向と成す傾きを検出するものであり、検出された傾きに応じて選択制御信号を選択手段11に出力する。

【0013】

【作用】本発明においては、図1、2における第1、第2、・・・、第nの分割記録ドット形状決定手段8₁、8₂、・・・、8_nのそれぞれにおいて、異なる形状決定方法によって副走査方向の2個の分割記録ドットの形状が決定される。

【0014】例えばn=4であり、第1～第4の分割記録ドット形状決定手段があるものとする、4つの分割記録ドット形状決定手段においてはそれぞれ異なる形状決定方法が用いられる。例えば第1の記録ドット形状決定手段においては、2個の副走査方向の分割記録ドットの記録幅が単独記録ドットの直径と等しくなるように、すなわち2個の記録ドットの包絡線の間隔が等しくなるように分割記録ドットの形状が決定される。また第2の分割記録ドット形状決定手段においては、例えば2個の分割記録ドットの直径の和が単独記録ドットの直径と等しくなるように、第3の分割記録ドット形状決定手段においては2個の分割記録ドットの直径の和が単独記録ドットの直径の定数(>1)倍に等しくなるように2個の分割記録ドットの形状が決定される。さらに第4の分割記録ドット形状決定手段においては、例えば2個の分割記録ドットの面積の和が単独記録ドットの面積と等しくなるように、分割記録ドットの形状が決定される。

【0015】第1の発明の原理を示す図1においては、例えば4個の分割記録ドット形状決定手段の出力のうちのいずれかが、単独記録ドットの大きさとドット間隔、すなわちドットピッチとに応じて外部から入力される選択制御信号によって選択されて、例えばレーザ光学系に対するレーザ制御回路に出力される。

【0016】第2の発明の原理を示す図2においては、傾き検出手段10の出力によって、例えば4つの記録ドット形状決定手段の出力のうちのいずれかが選択されて

レーザ制御回路に出力される。傾き検出手段10によって、例えばビットマップメモリ内の入力画像データからある大きさのウィンドウ内の画像データが切り出され、そのデータが例えばテンプレートと比較されて、ジャギー部分の直線の主走査方向の傾きが検出される。そしてこの傾きに応じて4個の分割記録ドット形状決定手段の出力のうちのいずれかが選択される。

【0017】例えば第1の発明において、単独記録ドットの直径とドットピッチとに応じて、例えば4個の分割記録ドット形状決定手段の出力のうちのいずれかが選択される理由は、単独記録ドットの分割後の出力画像において、濃度が低下することを防ぐためであり、本発明によれば2個の記録ドット分割後の改善画像の濃度が分割前の単独記録ドットによって構成される線の濃度と感覚的に等しくなるようにすることができる。

【0018】

【実施例】図3は第1の発明における画像形成装置の全体構成ブロック図である。同図において入力画像データとして、例えば300dpiのビットマップ画像が数ラインのラインバッファ、またはページバッファ20に蓄えられ、そのデータは画像切り出し部21によって例えば縦7ドット×横9ドットの大きさに切り出される。切り出された63ドットのデータは並列にジャギー検知部22に与えられ、ジャギー検知部22では例えば図示しないテンプレートと比較することにより、ジャギー発生部を検知する。

【0019】検知されたジャギー部分は同時に第1の改善部23₁、第2の改善部23₂、・・・、第nの改善部23_nに与えられ、それぞれ異なる方法によって画質改善が行われる。これらの改善部の出力は全てセレクト24に入力され、入力パネル25から入力される選択信号に応じていずれか1つ改善部の出力が選択され、改善画像出力としてレーザ制御回路26に与えられ、レーザ光学系27の制御に用いられる。ここで入力パネル25からセレクト24に与えられる選択信号は、例えば入力画像データに対する単独の記録ドットの大きさ、すなわちドット径とドット間隔、すなわちドットピッチとに応じて決定される。

【0020】図4は第2の発明における画像形成装置の*

$$2 \times r_{0,0} = r_{0,2} + r_{1,2} + \text{pitch} \quad \dots (1)$$

ここで“pitch”は副走査方向の紙送りピッチである。 ※は次式で与えられる。

(1) 式において、ジャギーのある直線と主走査方向との角度θを用いることにより、半径 $r_{0,2}$ 、および $r_{1,2}$ ※

$$r_{0,2} = \text{Pitch} \times \left[\frac{r_{0,0}}{\text{Pitch}} - 2 \tan \theta \right] \quad \dots (2)$$

$$r_{1,2} = \text{Pitch} \times \left[\frac{r_{0,0}}{\text{Pitch}} + 2 \tan \theta - 1 \right] \quad \dots (3)$$

【0026】ここで、“pitch”は前述のように主走

*全体構成ブロック図である。同図においては、図3におけると同様に画像切り出し部21によって切り出されたウィンドウ内のデータは並列データとしてジャギー検知兼角度検知部28に入力される。ジャギー検知兼角度検知部28はジャギー発生部を検知すると共に、そのジャギー部分の直線がプリンタの主走査方向と成す角度を検出する。ジャギー発生部分の画像は、図3におけると同様に各改善部に与えられ、セレクト29はジャギー検知兼角度検知部28によってジャギー部分の直線が主走査方向と成す角度に応じて出力される選択信号に基づいて、複数の改善部の出力のうちのいずれかを、改善画像出力としてレーザ制御回路26に出力する。

【0021】図5は第1の分割記録ドット形状決定方法の説明図である。同図(a)は右上りの直線のジャギーの例である。同図(b)はジャギーの修正結果を示し、同図(a)における単独記録ドットの一部を副走査方向の2個のドットに分けることにより、ジャギーが低減されている。この2個の記録ドットへの分割に際しては、修正結果としての直線の包絡線の間隔が一定となるように行われる。また2個の分割記録ドットは、ある主走査線とその1本上の主走査線の上に中心があるように記録される。

【0022】図5(c)は、2個の分割記録ドットの決定方法の説明図である。同図において、横軸の目盛は主走査方向のドット間隔を示し、単位間隔が主走査方向のドットピッチに対応する。縦軸の目盛は副走査ドット間隔を示し、単位間隔が副走査方向の紙送りピッチに対応する。本実施例ではこれらのピッチは等しいものとする。

【0023】図5(c)において、 $r_{n,m}$ は主走査方向のn番目のライン上で副走査方向(上下方向)のm番目の記録ドットのドット半径を示す。原点における記録ドットの半径 $r_{0,0}$ は画像の補正前と補正後とで変化しない単独記録ドットの半径である。例えば半径 $r_{0,2}$ および $r_{1,2}$ の記録ドットは補正前の単独記録ドットを2個に分割したものであり、それぞれの中心は主走査線上にある。

【0024】図5(c)において、単独記録ドットの半径 $r_{0,0}$ と2個の分割記録ドットの半径 $r_{1,2}$ および $r_{0,2}$ との関係は次式で与えられる。

【0025】

【数1】

50 査、副走査の両方向について等しいものとする。図6は

第1の方法におけるドットの大きさ決定法の詳細説明図であり、(2)、(3)式を説明するものである。同図(a)において、 $AB = 2 \text{ pitch} \times \tan \theta$ が成立し、

$$r_{0,0} = r_{0,2} + 2 \text{ pitch} \cdot \tan \theta$$

から(2)式が導かれる。

【0027】同様に図6(b)において、 $CD = 2 \text{ pitch} \times \tan \theta$ が成立し、

$$r_{n,n} = \text{Pitch} \times \left\{ \frac{r}{\text{Pitch}} - m \cdot \tan \theta \right\} \quad m=0, \dots, 3 \quad \dots (4)$$

$$r_{n+1,n} = \text{Pitch} \times \left\{ \frac{r}{\text{Pitch}} + m \cdot \tan \theta - 1 \right\} \quad m=0, \dots, 3 \quad \dots (5)$$

【0030】ここで r は単独記録ドットの半径(= $r_{0,0}$)であり、 m が4以上に対しては(4)、(5)式の演算が反復して行われる。図7は第2の分割記録ドット形状決定法の説明図である。同図(a)はジャギー発生点を示し、ウィンドウの中央にジャギー発生点が位置している。このパターンをあらかじめ用意されたテンプレートパターンと比較することにより、ジャギー発生点を検出することができる。横方向のウィンドウサイズが9の場合、ジャギー発生点から右側4ドットと左側4ドットについて改善を行うことができる。すなわち、最大8ドットの改善が行われる。

【0031】図7(b)は改善ルールの説明図である。ウィンドウのすぐ外側のドットを固定して考える。この2つのドットの中心を結んだ直線を引き、ドットピッチを1とし、下側の主走査線上のドットの中心と直線との距離を上側の主走査線上のドットに対する重みとして、逆に上側の主走査線上のドット中心と直線との距離を下側の主走査線上のドットに対する重みとして割り振る。その結果上側の主走査線上の8個のドットに対する重みは左から1/9, 2/9, 3/9, ..., 8/9となり、下側の主走査線上のドットに対する重みは8/9, 7/9, 6/9, ..., 1/9となる。

【0032】図7(c)はこの重み付けを用いた分割記録ドットの出力例である。同図においては、(b)で説明した重みを用いて、2個の分割記録ドットの直径の和が単独記録ドットの直径と等しくなるように決定されている。その結果、斜め線のジャギーが明らかに低減されている。

【0033】しかしながら、図7で説明した第2の形状決定方法では、ドット径がドットピッチに比較してあまり大きくない場合(140 μm 以下)にはジャギー発生点近辺の濃度が低下し、線の濃淡が目立つという問題がある。そこで濃度変化が少なくなるように改善した結果が図8に示す第3の分割記録ドット形状決定法である。同図(a)は図7(a)と同様にジャギー発生点を示している。

【0034】図8に示す第3の方法では、第2の方法に

$$* r_{0,0} = r_{1,2} + \text{pitch} - 2 \text{ pitch} \cdot \tan \theta$$

から(3)式が導かれる。

【0028】同様にして、分割記録ドットの半径は一般的に次の式で与えられる。

【0029】

【数2】

おけると同様に上側および下側の主走査線上における各ドット位置に対する重みが決定されるが、濃度変化を少なくする目的で分割記録ドットの直径を図7の場合より大きくするために、1より大きい係数 a が掛けられる。図8(c)は $a=1.2$ の場合の改善画像の出力例である。この場合には分割記録ドットの直径の和は単独記録ドットの直径の1.2倍となるために、全体的に分割記録ドットのドットサイズが大きくなり、濃度変化が図7(c)に比べて目立たなくなっている。

【0035】図9は第3の方法による画質改善効果の説明図である。同図はレーザプリンタのジャギーに対する主観評価実験の結果を示している。画質は最終的に人間の主観判断によってその評価が決定されるために、縦横80mmの大きさの枠内に1ドット幅の1本の斜め線を記録したものを評価画像として用いて、プリンタ研究者10人を対象として主観評価実験を行った。ドットピッチは80ミクロン、ドット径は80~240ミクロンの範囲とした。

【0036】画質の評価基準としては

- 5 : 差がわからない
- 4 : わかるが気にならない
- 3 : 気になるが邪魔にならない
- 2 : 邪魔になる
- 1 : 差が非常に邪魔になる

の5段階とし、被験者はリファレンスの画像(評価画像と同じ装置によって作成された幅150ミクロンの直線)と評価画像とを明視の距離で比較し、リファレンス画像を、基準として評価画像の画質を上述の5段階で評価した。なお各画像は、例えば画質の良い順にならないようにランダムに提示され、各評価対象画像毎に被験者の評価点の平均値が算出された。なお評価点が逆転しているような不適当な評価値は除外された。

【0037】図9において「改善なし」は図8(a)のジャギー改善前の入力画像に対する評価である。また「改善あり」は図8に説明した第3の分割記録ドット形状決定法を用いて画質改善を行った後の画像に対する評価結果である。また図中の角度は斜め線が主走査方向と成す角度を示す。水平方向に16ドット動いて1ドット上がる

角度が 3.6° 、水平方向に8ドット動き、上方向に1ドット上がる角度が 7.1° 、水平方向に4ドット動き、上方向に1ドット上がる角度が 14° となる。

【0038】図9から、図8の第3の方法を用いることにより、いずれの条件においても画質が改善されることが分かるが、ドット径が110~150ミクロンの場合に最も大きい改善効果が得られている。ドット径が200ミクロン以上になると改善部の濃度が改善前と比較して低下するために、改善効果は小さくなる。

【0039】図10は第4の分割記録ドット形状決定法の説明図である。同図(a)は入力画像中のジャギー発生点を示す。図10(b)は第4の方法における形状決定ルール説明図である。第4の方法においては、図7で説明した第2の方法によって決定された重みの平方根が新しい重みとして用いられる。その結果、第4の方法では同図(c)に示すように、2つの分割記録ドットの面積の和が元の単独記録ドットの面積と等しくなるように画質改善が行われる。この場合には、ドット径が大きいときには第3の方法に比較してもよい改善結果が得られるが、ドット径が小さいときには改善部分の濃度が大きく20なり、第3の方法より改善効果は低下する。

【0040】図11は形状決定方法の改善効果の比較図である。同図において第1の方法、すなわち2つの分割記録ドットの包絡線の幅を一定にする方法、第3の方法、すなわち2つのドットの直径の和を単独記録ドットの直径の1.2倍とする方法、および第4の方法、すなわち2つのドット的面積の和が単独記録ドット的面積と等しくなる方法と、「改善なし」、すなわち入力画像そのままの場合との比較を示している。

【0041】図11ではドットピッチは80ミクロン一定30であり、この結果から一般的にドット径がドットピッチの1.7倍以上の場合には第1の方法または第4の方法、それ以下では第3の方法を用いることにより改善効果が大きくなる。

【0042】図12は画像形成装置の実施例のシステム構成ブロック図である。この実施例はジャギー部分の直線が主走査方向と成す角度を検出する第2の発明の実施例に相当する。

【0043】同図において、画像形成装置は入力ビットマップ画像データを記憶するビットマップメモリ31、40ビットマップメモリ31からシリアルに読み出されるデータを一時的に保持するためのレジスタ群としてのラインバッファメモリ32a~32m、これらのラインバッファメモリから切り出されたデータを保持するレジスタ33、レジスタ33に切り出されたビットマップ画像データからジャギーのある直線の傾きを検出する角度検出器34、マニュアル指示される単独記録ドットの半径を保持する第1のドット径レジスタ35、後述する露光光学系のレーザビームの大きさを検出するドット径ディテクタ36、ドット径ディテクタ36によって検出された

レーザビームの大きさが、例えば規定の大きさ以下となった場合にアラーム信号を送出するアラーム検知器37、ドット径ディテクタ36の出力としてのレーザビームの大きさにより単独記録ドットの半径を指示する第2のドット径レジスタ38、第1のドット径レジスタ35と第2のドット径レジスタ38の出力を切り換えるためのスイッチ39、ドット間隔、すなわちドットピッチを指示するドット間隔レジスタ40、単独記録ドットの半径、ドット間隔、およびジャギーを含む直線の傾きから、単独の記録ドットの直径と分割して記録される2個の記録ドットの副走査方向の記録幅とが等しくなるように、2個の記録ドットの半径を(4)および(5)式から演算した結果がテーブル化されたドット形状演算ルックアップテーブル(LUT)41、ドット形状演算LUT41の出力に応じてレーザを駆動するレーザ駆動ドライバ42、電子写真プロセス上に潜像を作成する露光光学系43から構成されている。

【0044】なお、ドット形状演算LUT41は、図2における第1の分割記録ドット形状決定手段8₁に相当するものであり、第2の発明においては他の形状決定手段8₂~8_nにそれぞれ相当するLUTが設けられ、各LUTに第1、または第2のドット径レジスタの出力が与えられ、n個のLUTの出力のいずれかが、角度検出器34の出力に応じてドット径データとして出力される。ここで、ドット形状演算LUT41は、第1のドット径レジスタ35あるいは第2のドット径レジスタ38の出力とドット間隔レジスタ40の出力と角度検出器の出力とからアドレス信号を形成し、このアドレス信号に対応したドット径データが出力されるように構成されたルックアップテーブル(LUT)である。

【0045】図12において、図示しないプリンタ外部インタフェースからビットマップメモリ31に画像データが転送され、印字命令が外部インタフェースから出力されると、ラインバッファメモリ32a~32mにビットマップデータがページ先頭から送出される。ラインバッファメモリ32a~32mはシリアル入力レジスタであり、これらのレジスタ(M個)にビットマップデータが取り込まれると、それぞれのシリアル入力レジスタからN個のビットマップデータがバラレルに取り出され、N×Mの画素のビットマップの画像領域のデータがレジスタ33に格納される。

【0046】レジスタ33に切り出されたN×M画素分のビットマップ画像データは角度検出器34に入力され、直線の傾きが検出される。第1の方法を用いる場合には検出された角度、プリンタのドット径、およびドット間隔によって、前述のように直線のジャギーを改善するために分割されるドットの大きさが決定される。ここで、プリンタのドット間隔は通常工場出荷時にドット間隔レジスタ40に設定される。また、プリンタのドット径は工場出荷時に第1のドット径レジスタ35に設定さ

れるか、あるいはドット径ディテクタ36の検出結果として第2のドット径レジスタ38に設定される。

【0047】実際にはジャギーを含む直線の角度、ブリンタのドット径、ドット間隔がドット形状演算部LUT41に入力され、それらに対応してドット形状演算LUT41に格納されている分割記録ドットのドット径データがレーザ駆動ドライバ42に蓄えられ、記録装置の露光光学系43の記録処理に同期して読み出され、所定の位置に所定のドット径でドットを記録するために、露光光学系のレーザ光源の変調用に用いられる。

【0048】図12において、角度検出器34はレジスタ33に切り出されたN×M個の画素のビットマップ画像の中に直線があるかないかを判定し、ある場合にその角度を検出する。この検出方法を要約すると、前述のU.S.P.4,847,641の記載から明らかなように、入力された画像の画素をあらかじめ定められた大きさのマスクで切り取り、あらかじめROMに書き込まれている角度検出用のパターンと比較し、一致したパターンから対応する角度が決定される。すなわち、図13の角度検出器34に示したブロック図において、角度検出ROM341には、図14に示すような角度検出パターン(a)乃至(f)が格納され角度出力ROM342には各検出パターンに対応した角度が格納される。N×Mの切り出し画像が入力されるとパターン比較部343のENOR回路において切り出し画像と検出パターンとの一致を検出し、この一致が成立したときパターン比較部343はアンド回路を介して検出信号を出力する。角度出力ROM342からは切り出し画像と一致した検出パターンに対応する角度が出力される。なお、カウンタ344は角度検出ROM341と角度出力ROM342との対応したアドレスを順次インクリメントするアドレスカウンタである。

【0049】次にレーザ駆動ドライバ42によるドット径の変化について説明する。図15は発光時間とドット直径の関係の例である。同図は実測結果をプロットしたものであり、発光時間が0.6 μsより短くなると大幅にドットの直径が変化することが分かる。

【0050】図16は発光時間変化と露光量、およびドット形状の関係の例である。同図において、発光時間によって露光量が増減し、現像に必要な露光量によって決まるドット直径が変化することが分かる。

【0051】図17はレーザ駆動ドライバの実施例の構成ブロック図である。同図において、レーザ駆動ドライバは図12のドット形状演算LUT41から画素単位に出力されるドット径データを格納するドット径データメモリ47、ドット径データをレーザの発光時間データに変換するドット径データ/発光時間変換器48、ドット径データ/発光時間変換器48の出力によりレーザの発光時間を制御するためのシフトレジスタ群49とラッチ50、ドットの印字タイミングを指示する印字クロック51、シフトレジスタ群49の格納内容のシフトタイミ

ングを指示するサブクロック52、レーザ53、レーザ53を駆動するドライバ54から構成されている。

【0052】図18は図17における露光制御のタイミングチャートである。図5の横軸の主走査線上の半径 $r_{0,0}, \dots, r_{0,n}$ のドット径を打つ動作を図17および図18を用いて説明する。

【0053】図18において、印字クロック C_1, C_2, C_3 で半径 $r_{0,0}, r_{0,1}, r_{0,2}$ のドットを記録するために、まず印字クロックのタイミング C_0 でドット径データ $r_{0,0}$ がドット径データメモリ47から読み出され、ドット径データ/発光時間変換器48により発光時間データに変換される。ドット径データ $r_{0,0}$ は最大のドット径であるために、発光時間データとしてはレベル7に変換される。レベル7の発光時間の場合には、ドット径データ/発光時間変換器48からは全てのシフトレジスタ49a~49gに‘1’が出力される。このような発光時間データとドット径データの対応関係は、ドット径データ/発光時間変換器48をP-ROM、またはROMによって構成することにより、任意に設定することができる。

【0054】シフトレジスタ49a~49gへの出力信号は、パラレルロード信号のタイミング P_1 によって、それぞれのシフトレジスタに設定される。その設定後、サブクロック $S_{1,1}, S_{1,2}, \dots$ に同期して、各シフトレジスタ内で49gから49aの方向に垂直方向に内容転送が行われ、49aの内容は次々とラッチ50に出力される。ラッチ50への格納内容は、ドライバ54によってレーザ53の発光に用いられる。

【0055】印字クロックのタイミング C_2 において、タイミング C_1 においてドット径データメモリ27から読み出された半径 $r_{0,1}$ のドット径データが発光時間データに変換され、その結果がシフトレジスタ49a~49gにタイミング P_2 に応じてパラレルロードされる。この時、ドット径データ $r_{0,1}$ が最大ドット径よりやや小さいために発光時間としては1レベル小さく、露光時間は最大露光時間の6/7となる。

【0056】ドット径データ/発光時間変換器48から、49gを除く6個のシフトレジスタ49a~49fに‘1’が出力され、その格納内容がサブクロック $S_{2,1}, S_{2,2}, \dots$ に同期して次々と垂直方向に転送され、ラッチ50を介してレーザ53の発光に用いられる。

【0057】本実施例の応用として、図12のドット径ディテクタ36により常時露光光学系43のレーザビームの大きさを検出し、そのドット径を前述の単独記録ドットの大きさとして分割されるドットの形状を決定し、その形状をレーザビーム径の変動に追従させることもできる。

【0058】図12において、これはスイッチ39を第1のドット径レジスタ35から第2のドット径レジスタ

38側に切り換えることによって実現される。ドット径ディテクタ36は露光光学系43のレーザビームの主走査方向の一端に配置され、レーザビームが1ラインの走査を開始する毎にレーザビームの径を計測する。計測されたレーザビーム径は、第2のドット径レジスタ38内に1ライン走査期間分の単独ドット径として保持され、スイッチ39を経由してドット形状演算LUT41によるドット径データの出力に用いられる。

【0059】またこの時、アラーム検知器37はドット径ディテクタ36によって検出されたレーザビーム径とドット形状演算LUT41の出力するドット径データによって定まるレーザビーム径の大きさを比較することにより、実際のレーザビーム径が所定の大きさを逸脱した時にアラーム信号を出力する。

【0060】なお以上の説明では、レーザの発光時間を制御することによりドットの大きさを変えるものとしたが、発光時間を一定としてレーザの駆動電圧、あるいは駆動電流を制御しても同じ効果が得られることは当然である。また、本発明は画像形成装置だけではなく、ディスプレイ等の画像表示装置にも適用できることは勿論である。

【0061】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば低解像度のプリンタを用いても、例えばドット径とドットピッチとに応じて最適の画質改善方法を適用することができ、高解像度のプリンタで直線を描いたものに匹敵する良好な画質改善が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の発明の原理ブロック図である。

【図2】第2の発明の原理ブロック図である。

【図3】第1の発明における画像形成装置の全体構成を示すブロック図である。

【図4】第2の発明における画像形成装置の全体構成を示すブロック図である。

【図5】第1の分割記録ドット形状決定方法の説明図である。

【図6】第1の方法におけるドットの大きさ決定を詳細に説明する図である。

【図7】第2の分割記録ドット形状決定方法を説明する

図である。

【図8】第3の分割記録ドット形状決定方法を説明する図である。

【図9】第3の形状決定方法による画質改善効果を説明する図である。

【図10】第4の分割記録ドット形状決定方法を説明する図である。

【図11】各方法による画質改善効果の比較を示す図である。

【図12】画像形成装置の実施例のシステム構成を示すブロック図である。

【図13】角度検出器のブロック図である。

【図14】角度検出器パターンを示す図である。

【図15】発光時間によるドット径の変化を示す図である。

【図16】発光時間変化に伴う露光量およびドット形状の変化を示す図である。

【図17】レーザ駆動ドライバの実施例の構成を示すブロック図である。

【図18】図17における露光制御のタイミングチャートである。

【図19】入力画像のジャギーの例を示す図である。

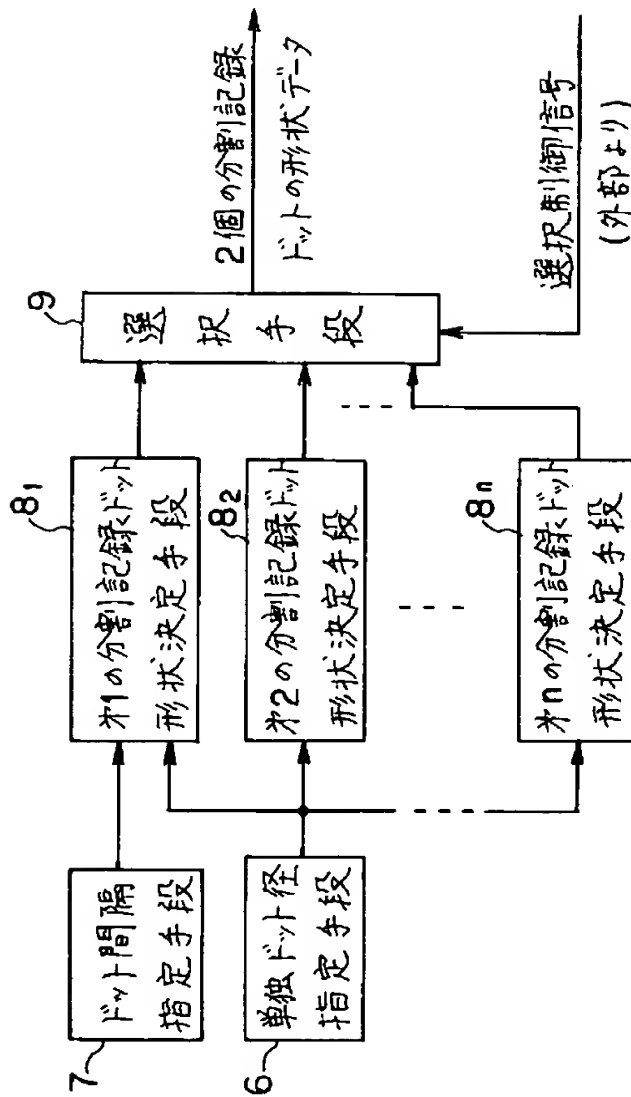
【図20】画質改善方法の従来例を説明する図である。

【符号の説明】

6	単独ドット径指定手段
7	ドット間隔指定手段
8 ₁ , 8 ₂	第1、第2、・・・の分割記録ドット形状決定手段
9, 11	選択手段
10	傾き検出手段
20	ページバッファまたはラインバッファ
21	画像切り出し部
22	ジャギー検知部
23 ₁ , 23 ₂	第1、第2、・・・の改善部
24, 29	セレクト
25	入力パネル
26	レーザ制御回路
27	レーザ光学系
28	ジャギー検知兼角度検知部

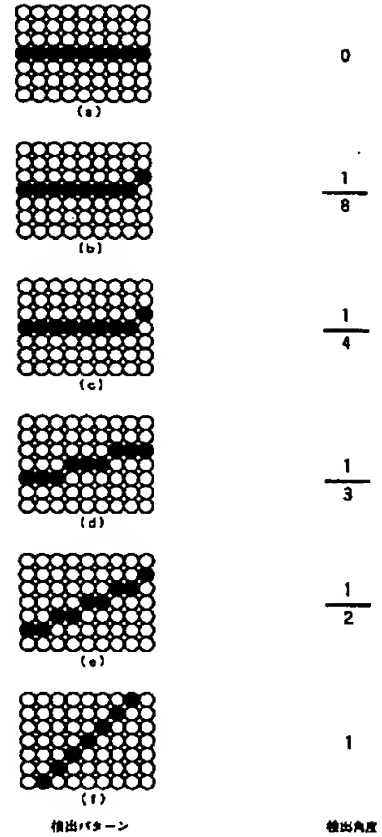
【図1】

第1の発明の原理ブロック図



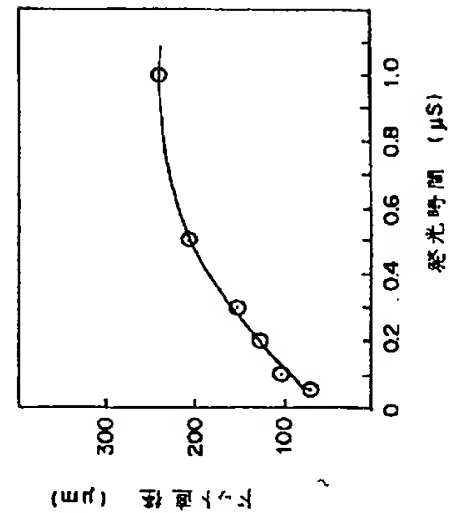
【図14】

角度検出器パターンを示す図



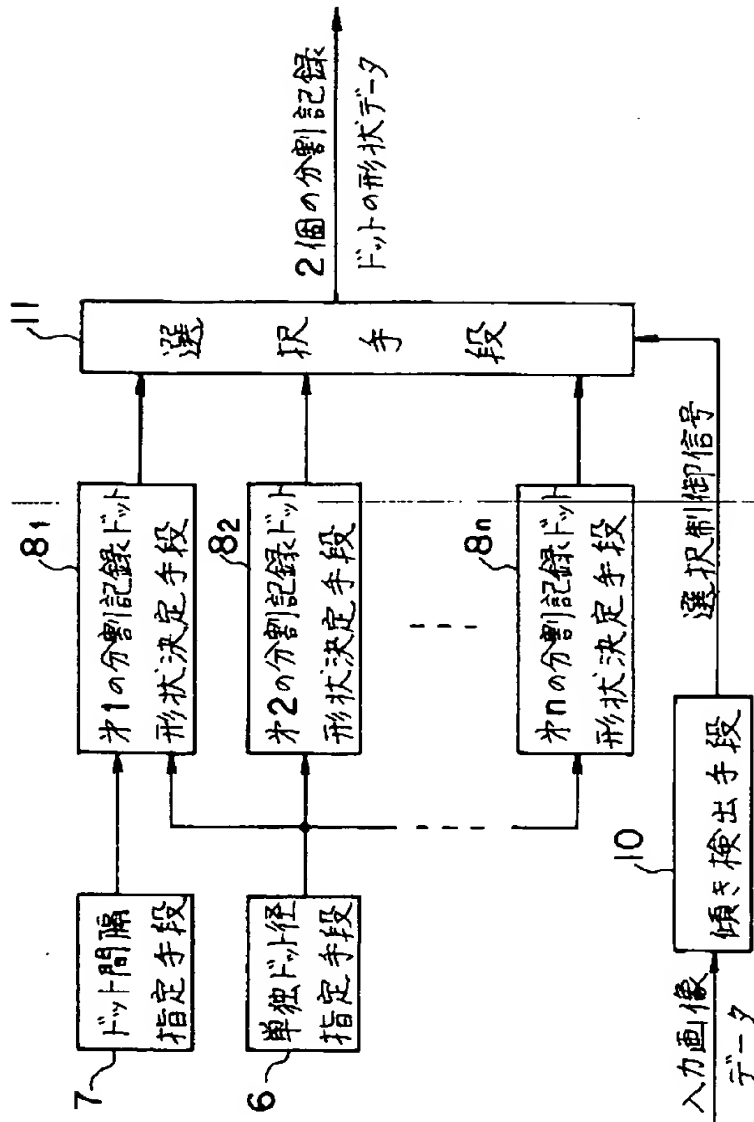
【図15】

発光時間によるドット径の変化を示す図

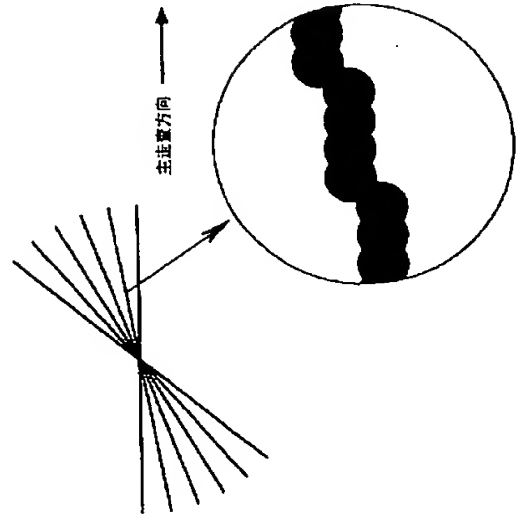


【図2】

第2の発明の原理ブロック図

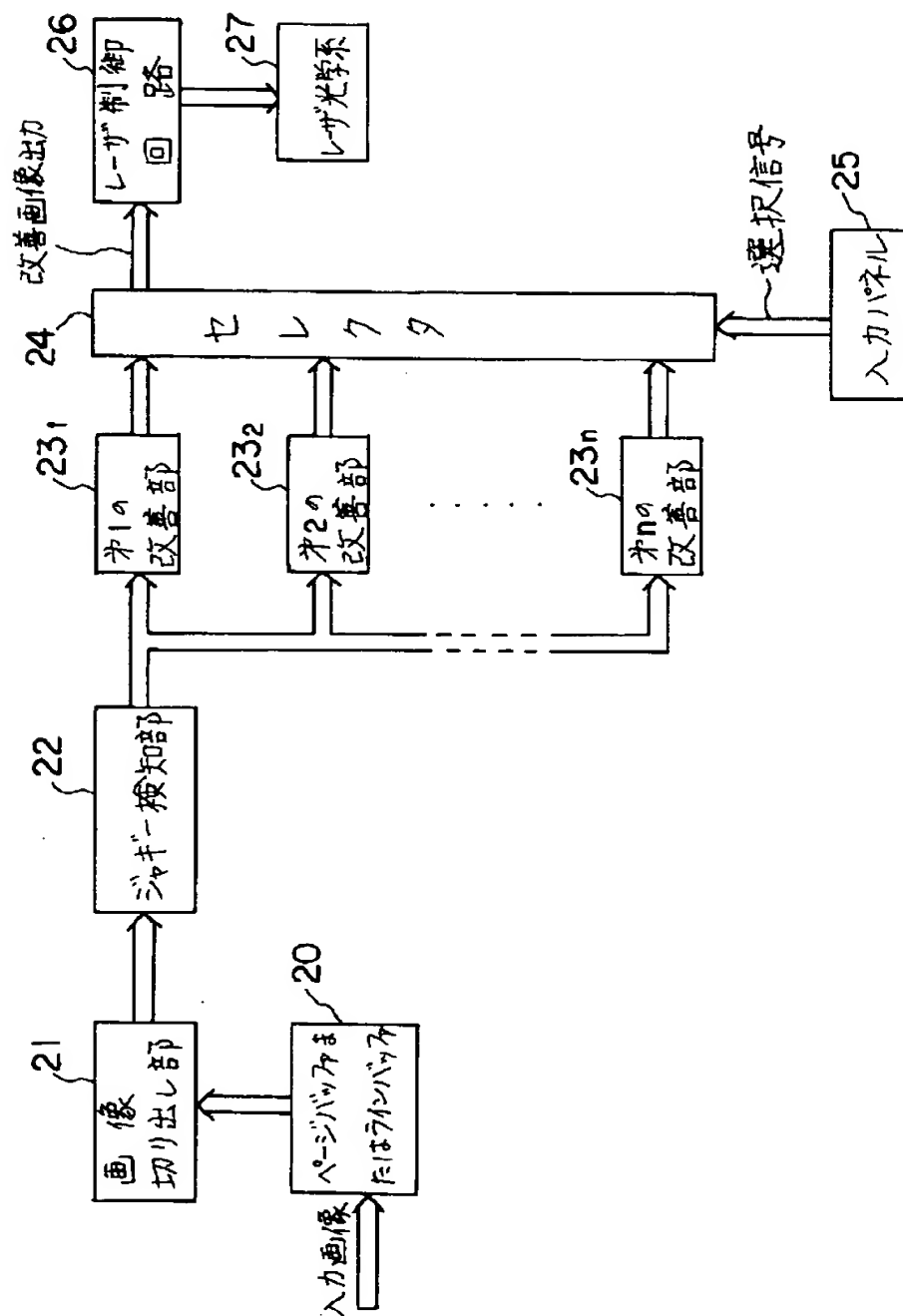


入力画像のジャギーの例を示す図



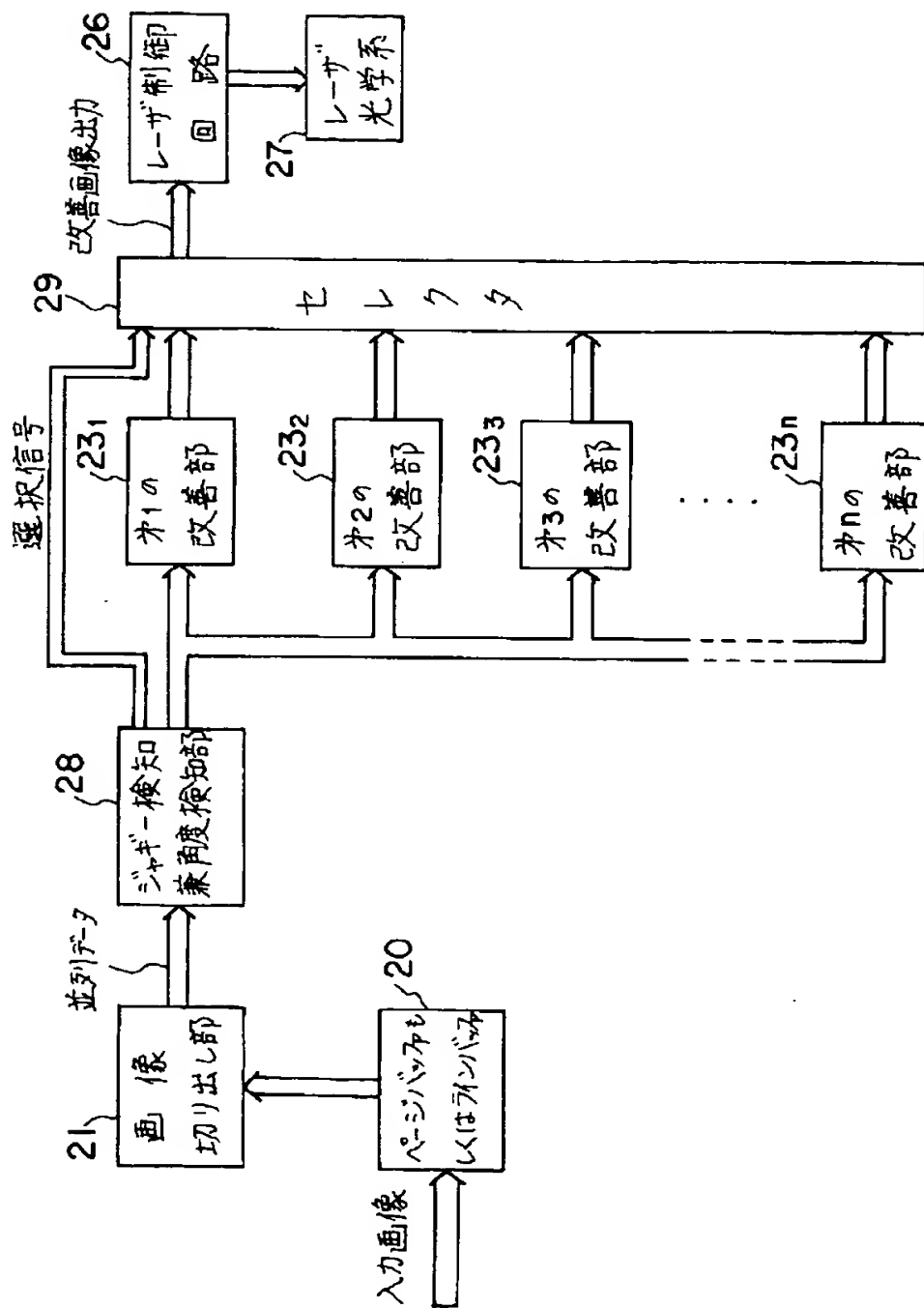
【図3】

オ1の発明における画像形成装置の全体構成を
示すブロック図



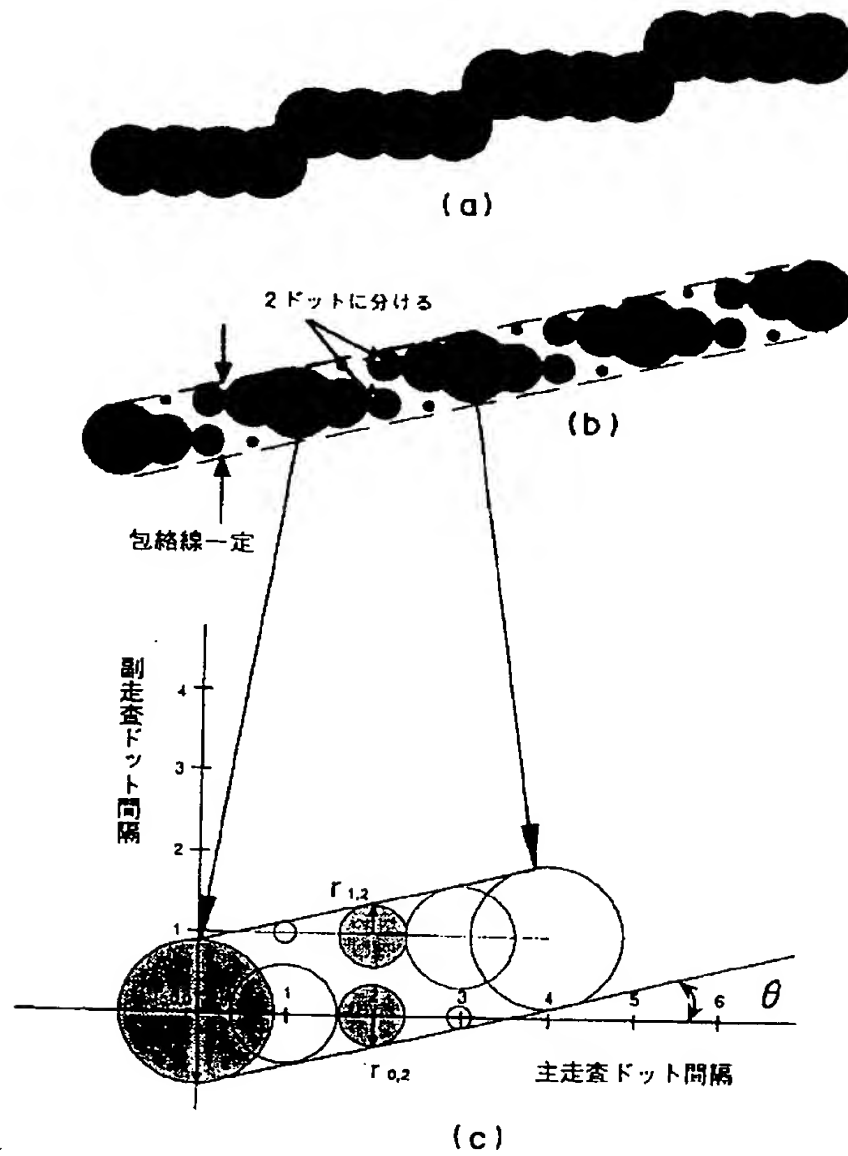
【図4】

オ2の発明における画像形成装置の全体構成を
示すブロック図



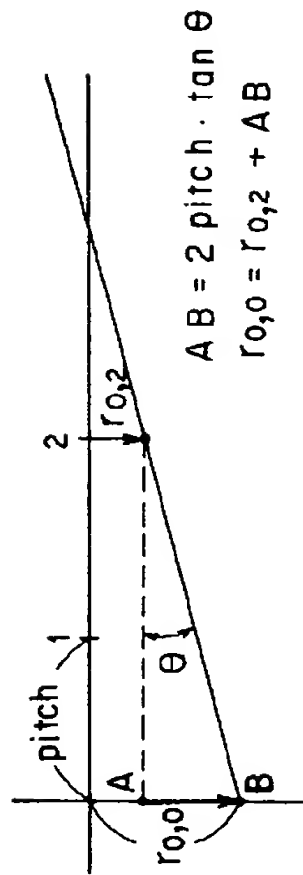
【図5】

第1の分割記録ドット形状決定方法の説明図

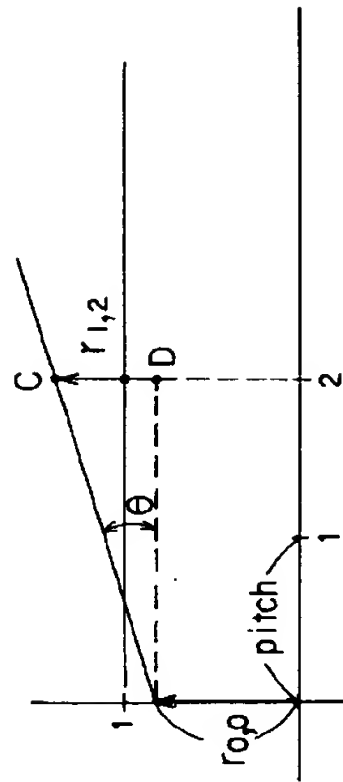


【図6】

第1の方法におけるドットの大きさ決定を詳細に説明する図



(a) (2) 式の説明

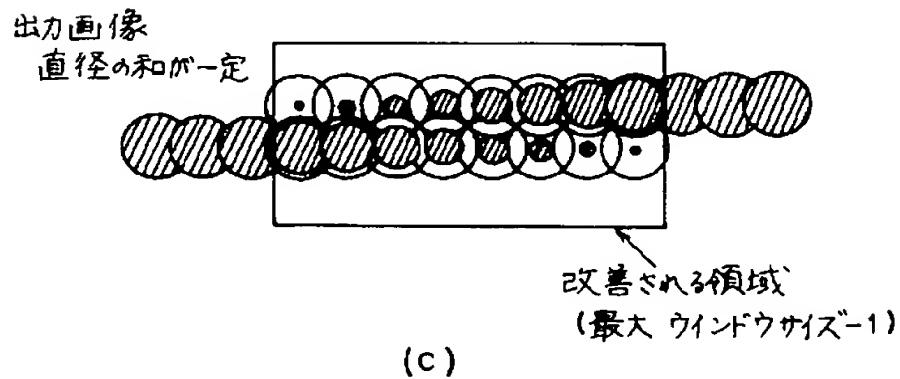
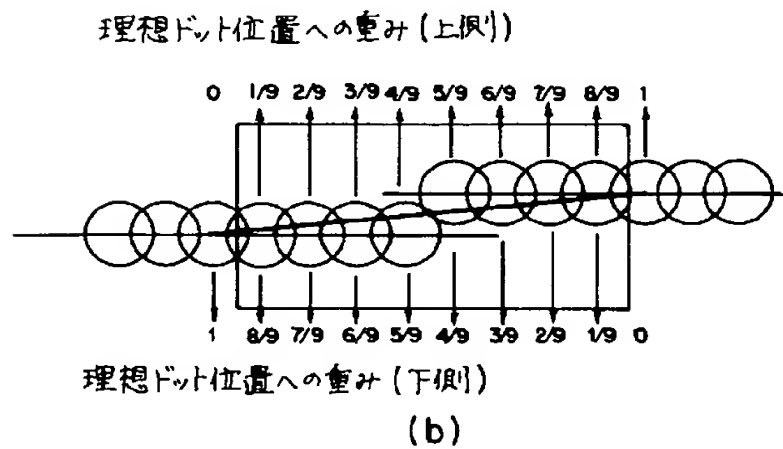
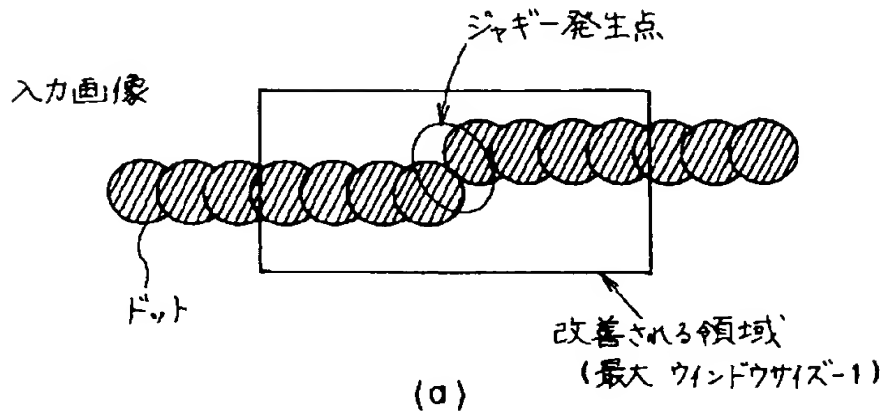


$$r_{0,0} = r_{1,2} + \text{pitch} - CD$$

(b) (3) 式の説明

【図7】

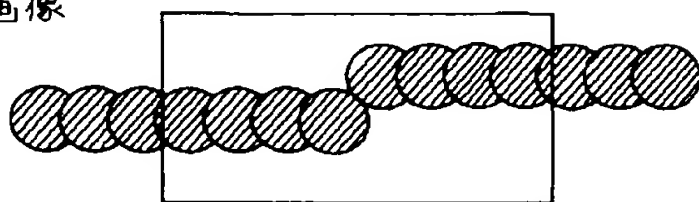
才2の分割記録ドット形状決定方法を説明する図



【図8】

第3の分割記録ドット形状決定方法を説明する図

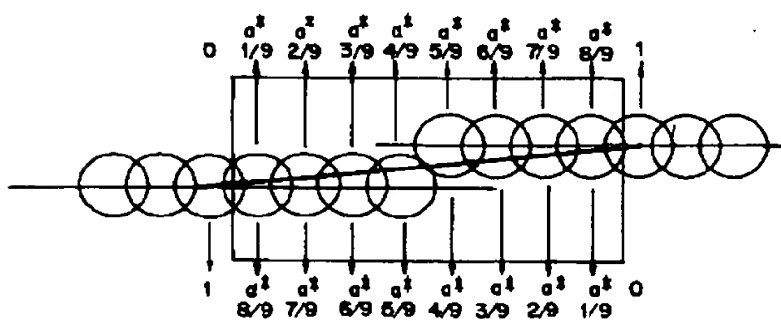
入力画像



改善される領域
(最大 ウィンドウサイズ-1)

(a)

理想ドット位置への重み (上側)

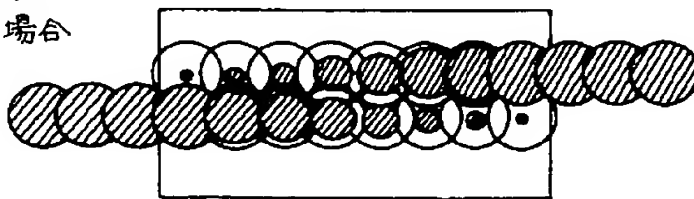


理想ドット位置への重み (下側)

(b)

出力画像

$\alpha=1.2$ の場合

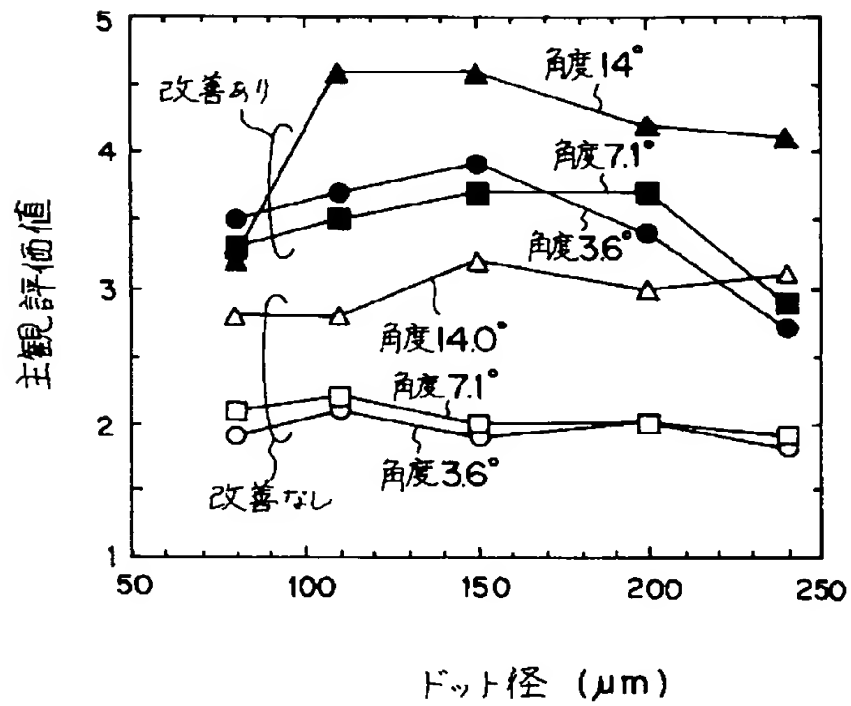


改善される領域
(最大 ウィンドウサイズ-1)

(c)

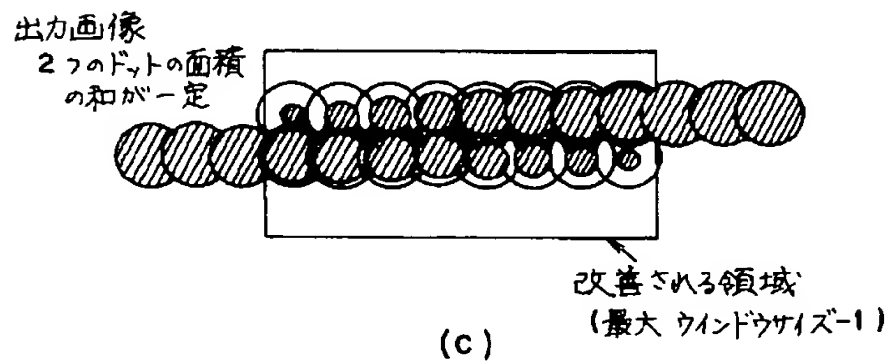
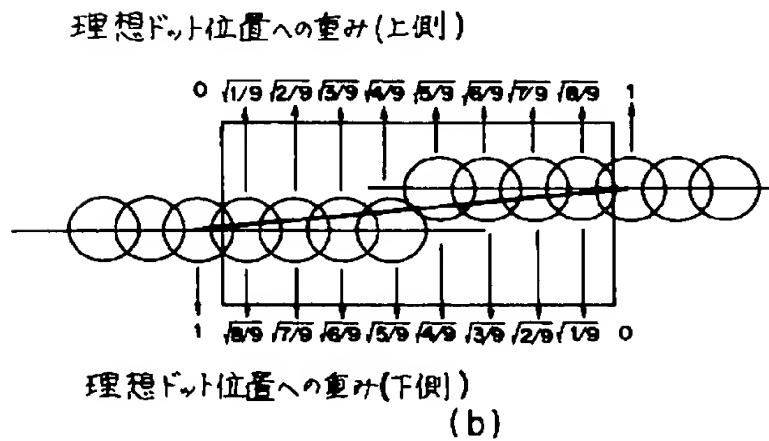
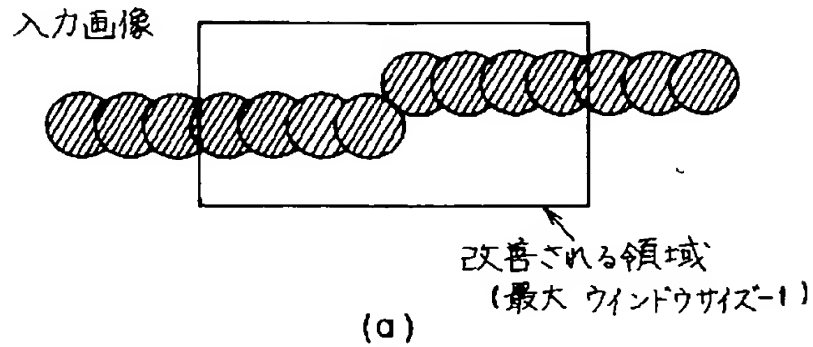
【図9】

オ3の形状決定方法による画質改善効果を
説明する図



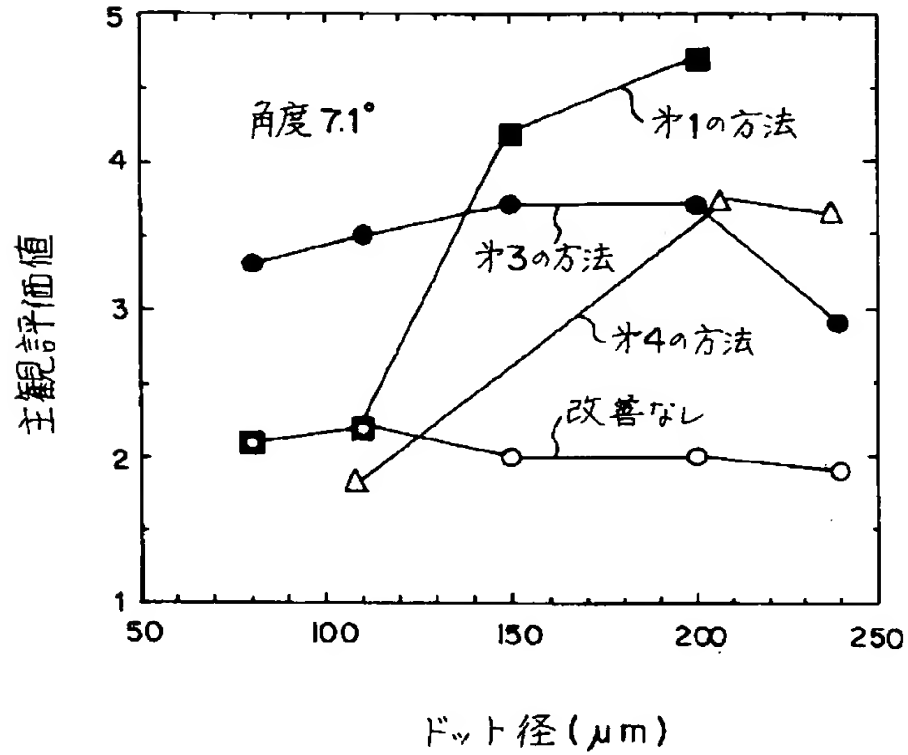
【図10】

オ4の分割記録ドット形状決定方法を説明する図



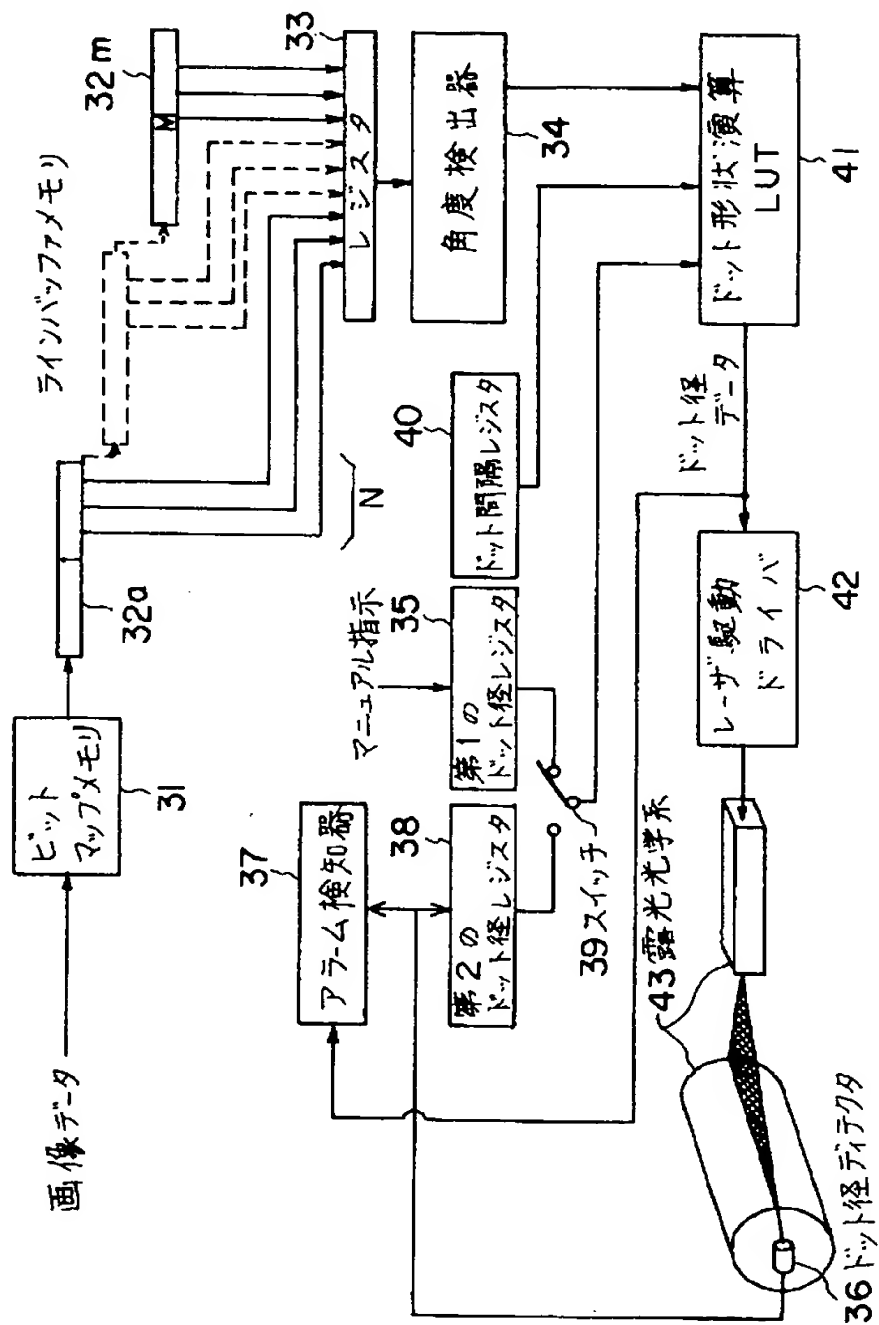
【図11】

各方法による画質改善効果の比較を示す図



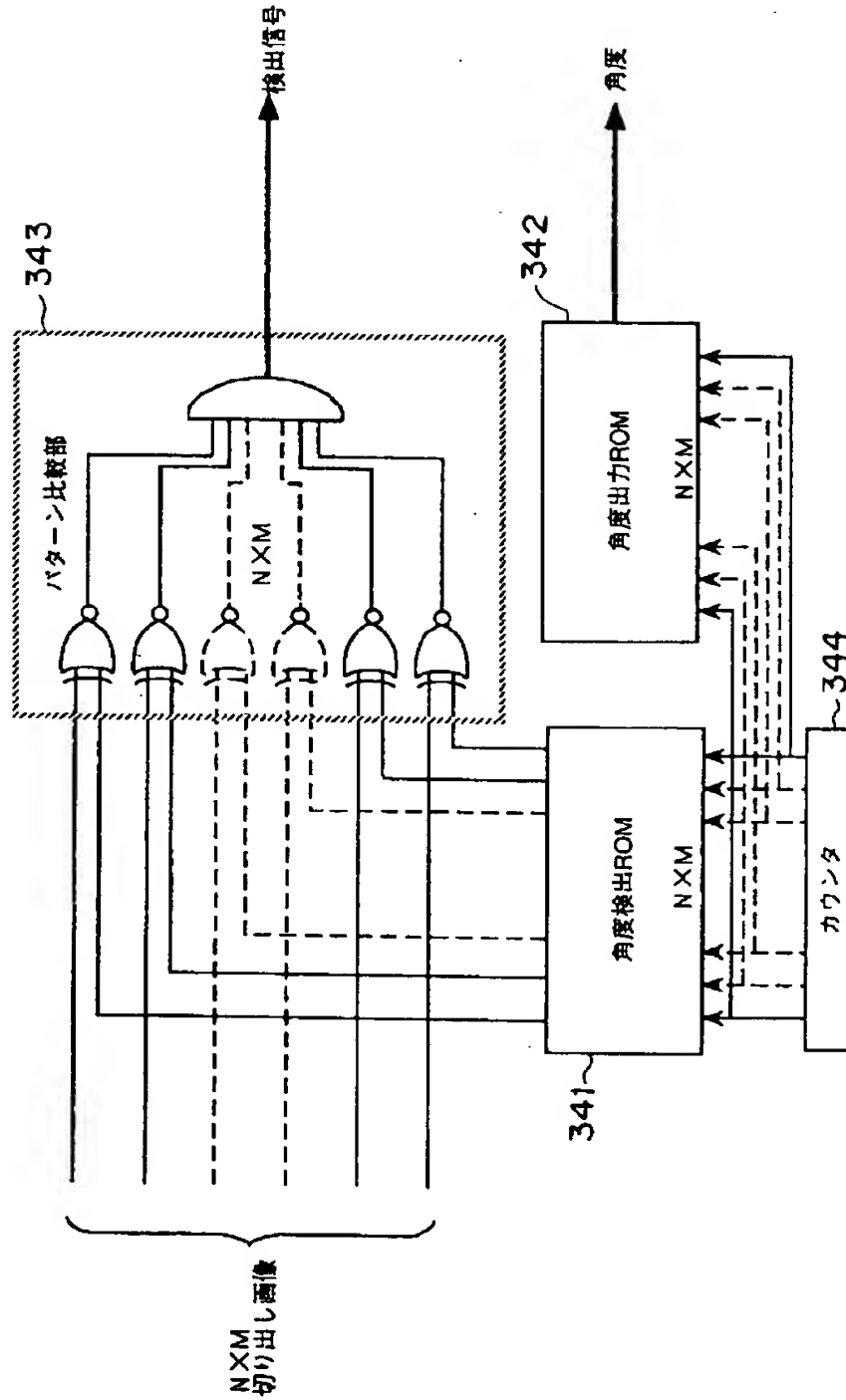
【図12】

画像形成装置の実施例のシステム構成を示すブロック図



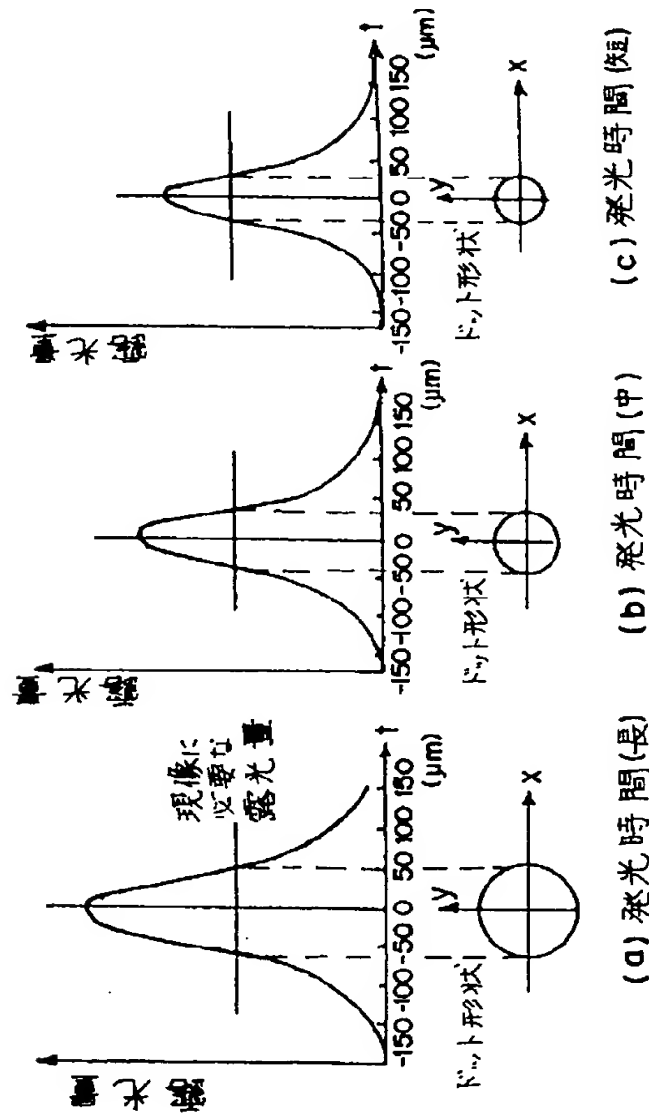
【図13】

角度検出器のブロック図



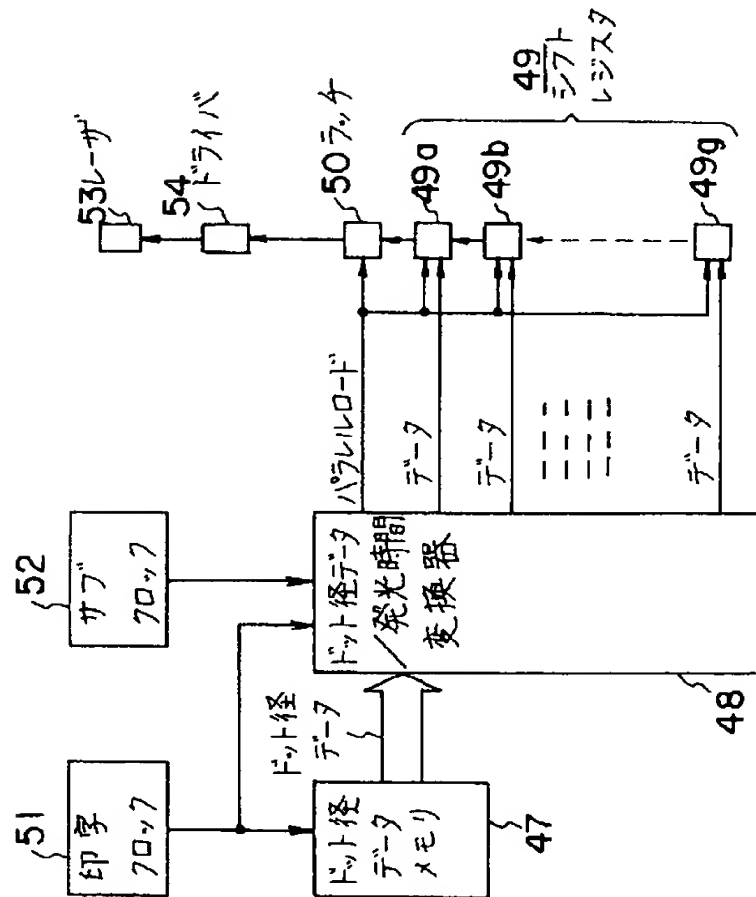
【図16】

発光時間変化に伴う露光量およびドット形状の変化を示す図



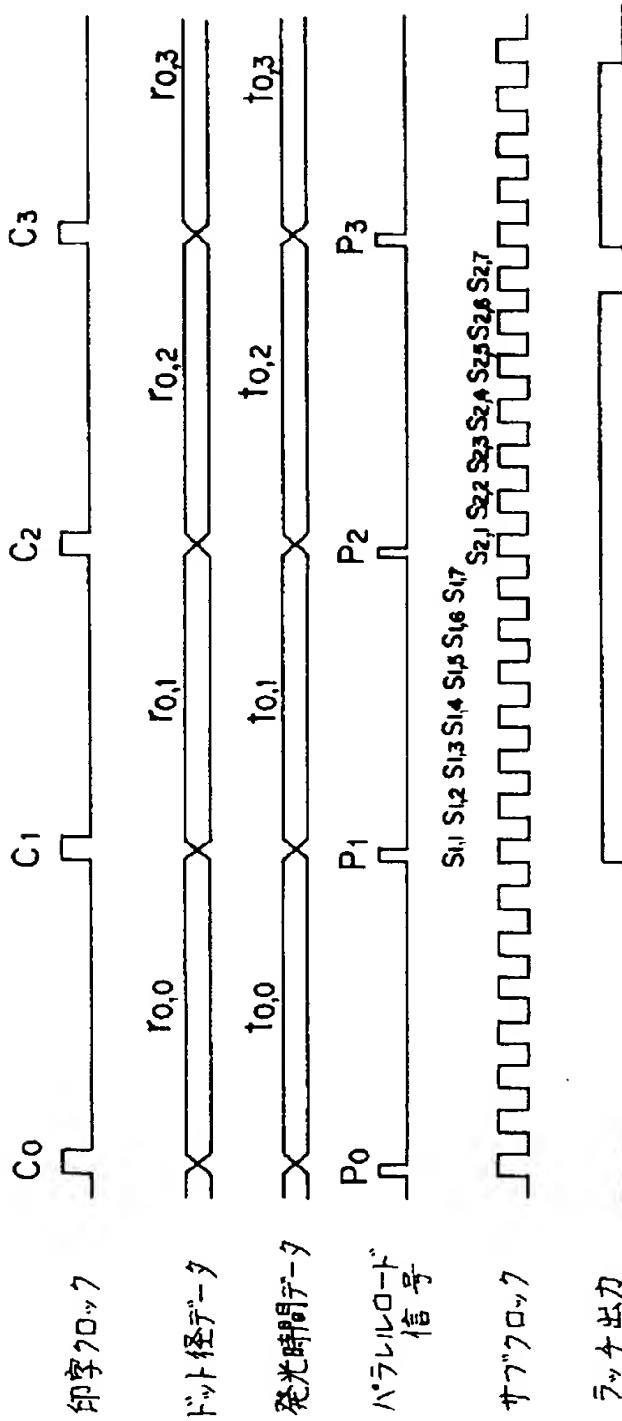
【図17】

レーザ駆動ドライバの実施例の構成を示す
ブロック図



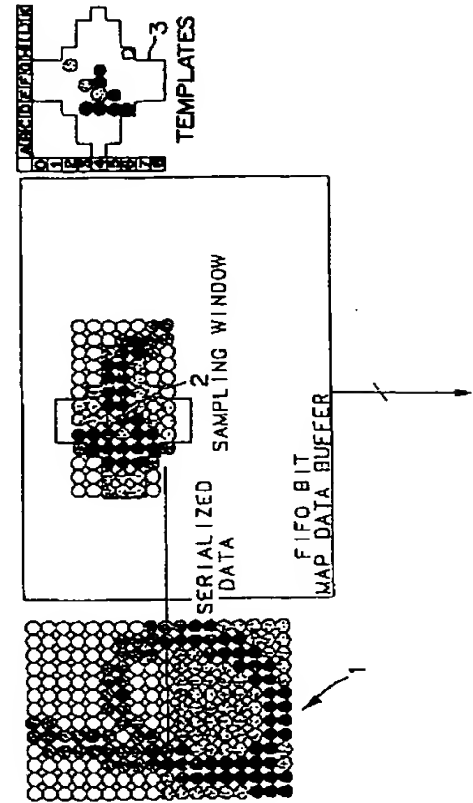
【図18】

図17における露光制御のタイミングチャート



【図20】

画質改善方法の従来例を説明する図



フロントページの続き

(72)発明者 師尾 潤
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 三上 知久
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ ~~BLACK BORDERS~~
- ☐ ~~IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES~~
- ☒ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.